

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЁЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практических занятий

по курсу

***«ОСНОВАННЯ, ФУНДАМЕНТИ,
МЕХАНІКА ҐРУНТІВ»***

*(для студентов 4 курса заочной формы обучения направления подготовки
6.060101 «Строительство» специальности МБГ)*



**Харьков
ХНАГХ
2011**

Методические указания для выполнения практических занятий по курсу «Основания, фундаменты, механика грунтов» (для студентов 4 курса заочной формы обучения направления подготовки 6.060101 «Строительство» специальности МБГ) / Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва; сост.: М. Ф. Бронжаев, Т. В. Мишурова. – Х.: ХНАГХ, 2011. – 13 с.

Составители: доц., к.т.н. М. Ф. Бронжаев,
доц., к.т.н. Т. В. Мишурова

Рецензент: проф., к.т.н. А. Г. Рудь

Рекомендовано кафедрой механики грунтов, фундаментов и инженерной геологии,
протокол № 10 от 25.05.2011 г.

Общие указания

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основания, фундаменты, механика грунтов» для студентов 4 курса направления подготовки 6.060101 «Строительство» специальности МБГ заочной формы обучения.

По учебному плану дисциплина «Основания, фундаменты, механика грунтов» излагается в 7-м семестре.

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов специальности МБГ к будущей практической и научной деятельности в области строительства.

В методических указаниях рассматривается содержание практических занятий согласно рабочей учебной программе. Количество часов отведенных на практические занятия составляет 6 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя кафедры. Первая часть занятий обычно отводится рассмотрению примеров, которые предлагаются студентам преподавателем. Эти примеры решаются на доске и должны внимательно конспектироваться каждым студентом группы. Записи должны быть четкими и поэтому доступными при повторных просмотрах конспекта. Преподаватель не только рассматривает пример расчета конструктивных элементов, но и отвечает на вопросы аудитории. Вторая часть практических занятий посвящена расчетам конструктивных элементов, которые выполняются отдельными студентами на доске под руководством преподавателя. На основе полученных навыков по конструированию и расчету фундаментов студенты смогут выполнять самостоятельные задания и применять полученные знания при выполнении расчетно-графического задания.

На практических занятиях также проводится поточный контроль знаний студентов методом выборочного опроса или при помощи тестирования, или путем проведения контрольных работ.

1. Тематический план практических занятий студентов

Тема 1. Определение глубины заложения фундамента мелкого заложения

Глубина заложения фундамента на естественном основании определяется на основании требований [2, 4] исходя из следующих основных моментов:

- 1) конструктивных особенностей возводимого сооружения (наличия подвала, унифицированных особенностей сборных элементов фундаментов, модульности частей монолитных фундаментов и др.) $d_{кон}$;
- 2) инженерно-геологических условий площадки строительства (физико-механических свойств грунтового основания);
- 3) минимальной величины глубины заложения фундаментов, $d_{min} = 0,5$ м;
- 4) гидрогеологических условий площадки строительства;
- 5) глубины сезонного промерзания грунтов d_f .

Учет конструктивных особенностей здания

Осуществляем предварительное конструирование фундаментов в вертикальном разрезе. Тип и размеры фундамента принимаем в зависимости от конструктивных особенностей надземной части здания, объёмно-планировочных решений по подземной части, действующих сортаментов сборных элементов фундаментов, требований к модульности размеров отдельных частей монолитных фундаментов, расположению уровня горизонтальной гидроизоляции и пола подвала относительно подошвы фундамента и др.

Искомая величина глубины заложения фундамента должна быть больше любого из найденных значений: d_f , $d_{кон}$, d_{min} ; т.е. должно выполняться условие $d \geq d_f \vee d_{кон} \vee d_{min}$.

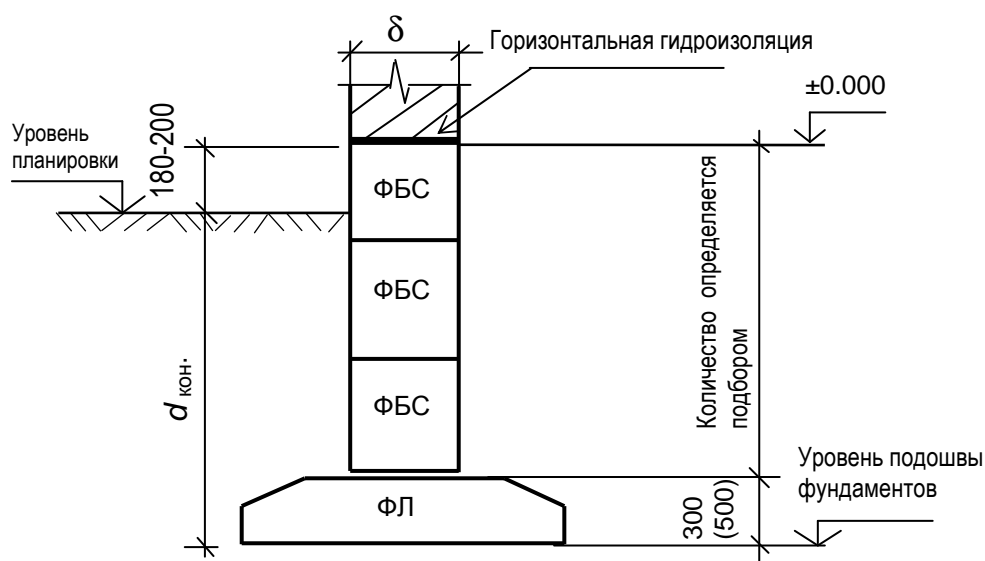


Рис. 1 – Предварительное конструирование ленточного фундамента.
Вариант сборный без подвала

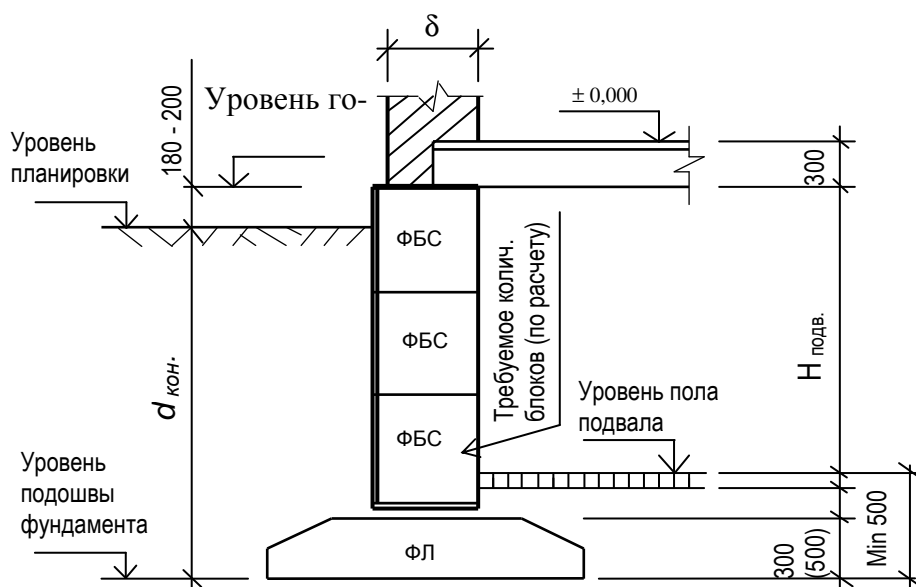


Рис. 2 – Предварительное конструирование ленточного фундамента.
Вариант сборный с подвалом

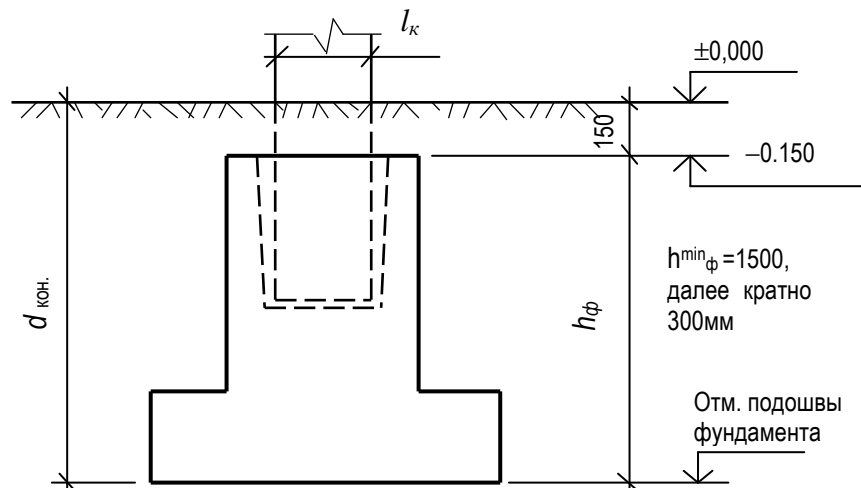


Рис. 3 – Предварительное конструирование отдельного (столбчатого), монолитного фундамента под сборную железобетонную колонну.
Вариант – без подвала

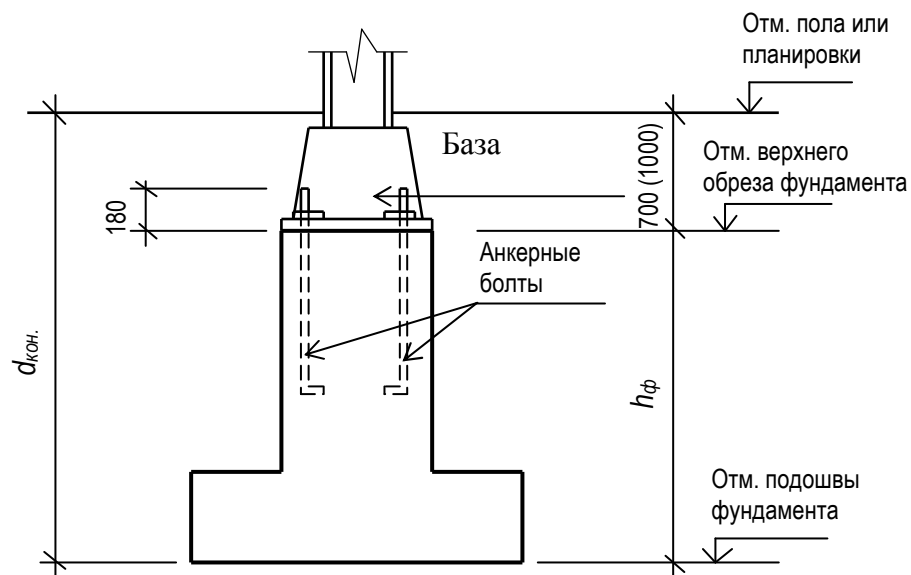


Рис. 4 – Предварительное конструирование отдельного (столбчатого), монолитного фундамента под металлическую колонну.
Вариант – без подвала

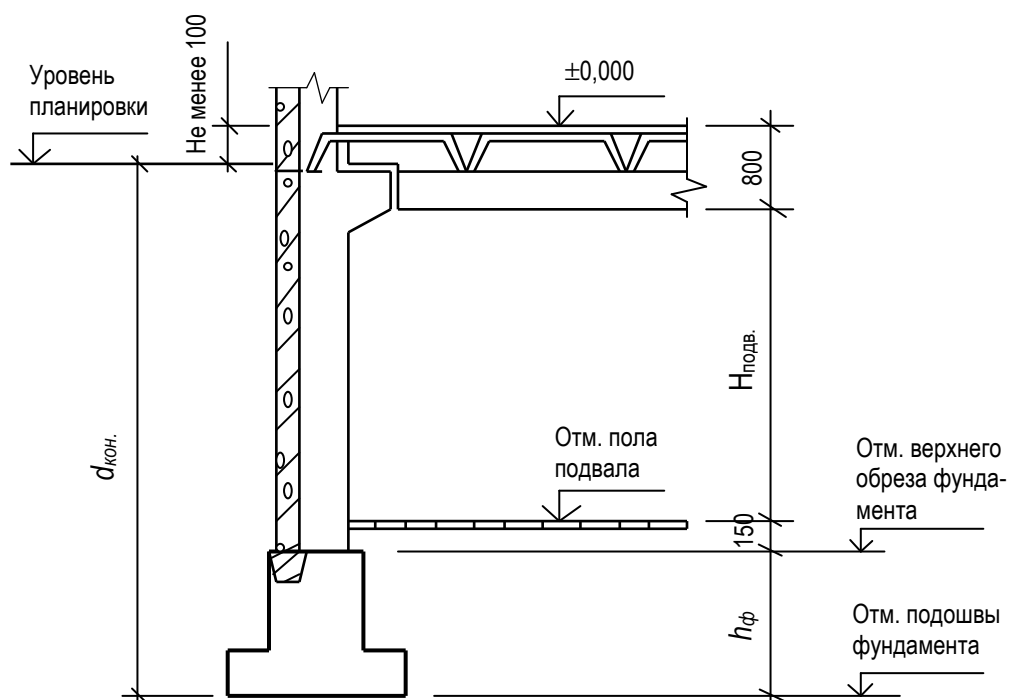


Рис. 5 – Предварительное конструирование отдельного (столбчатого), монолитного фундамента под сборную железобетонную колонну.
Вариант – с подвалом

Оценка грунтовой толщи как естественного основания

Для выполнения оценки свойств основания фундаментов следует:

- исключить из рассмотрения на геологическом разрезе почвенно-растительный слой;
- обозначить на геологическом разрезе условную «красную» линию планировки;
- от линии планировки отложить вниз в соответствующем масштабе величину установленной глубины заложения фундамента – d ;
- проверить свойства грунтов, расположенных под подошвой проектируемого фундамента, на возможность их использования в качестве естественного основания.

Определение расчетной глубины сезонного промерзания грунта

Расчетную глубину сезонного промерзания грунта определяют согласно формуле: $d_f = k_h \cdot d_{fn}$ [2, 4].

Величину нормативной глубины сезонного промерзания грунта – d_{fn} можно определять двумя способами:

Способ 1 – по формуле $d_{fn} = d_o \cdot \sqrt{|M_t|}$.

Способ 2 – по карте изогипс-нормативных глубин промерзания грунтов.

Тема 2. Расчет размеров ширины подошвы фундамента на естественном основании

Для выполнения этой задачи учитывают нагрузки на фундамент N_{II} , M_{II} , T_{II} , которые прикладываются согласно расчетной схеме (с учетом принятой величины d).

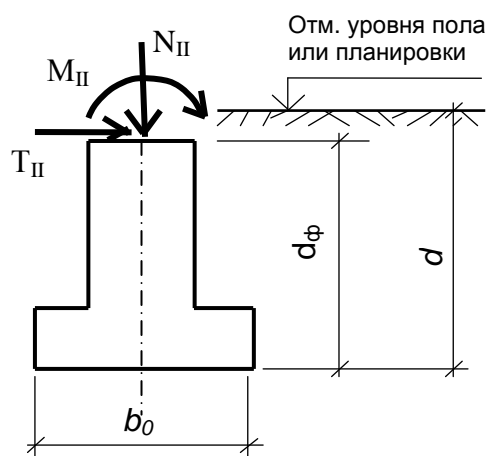


Рис. 6 – Предварительная расчетная схема фундамента на естественном основании

Условную ширину подошвы ленточного фундамента рассчитывают по формуле

$$b_o = \frac{N_{II}}{R_o - \gamma_{mt} \cdot d},$$

где γ_{mt} – усредненное значение удельного веса материала фундамента и грунта на его ступенях, равное 20 кН/м³;

R_o – условное расчетное сопротивление грунта, расположенного непосредственно под подошвой фундамента.

Условную ширину подошвы отдельного (столбчатого) фундамента рассчитываем по формуле $b_o = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_o - \gamma_{mt} \cdot d}}$.

Тема 3. Определение расчетного сопротивления грунта

Расчетное сопротивление R для слоя грунта, расположенного под подошвой рассчитываемого фундамента определяют по формуле

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c C_{II} \right],$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые по табл. 43 [4]. Для определения коэффициентов потребуется вычислить отношение длины здания к высоте – L/H .

Коэффициент k рекомендуется принять 1,1.

Коэффициенты M_{γ} , M_q , M_c определяем по [2, 4], в зависимости от величины угла внутреннего трения ϕ слоя грунта, расположенного непосредственно под подошвой фундамента.

Для бесподвального варианта $d_1 = d$, а для здания с подвалом по формуле (обозначения согласно схеме рис. 7).

$$d_1 = h_S + \frac{h_{cf} \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}},$$

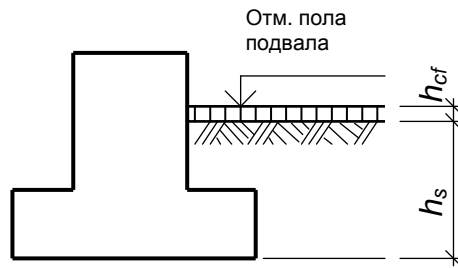


Рис. 7 – Схема к расчету значения d_I

При наличии многослойного основания или грунта, расположенного выше подошвы фундамента, значение γ_{II} и γ'_{II} определяем как средневзвешенные по формуле

$$\gamma_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_{IIi} h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}.$$

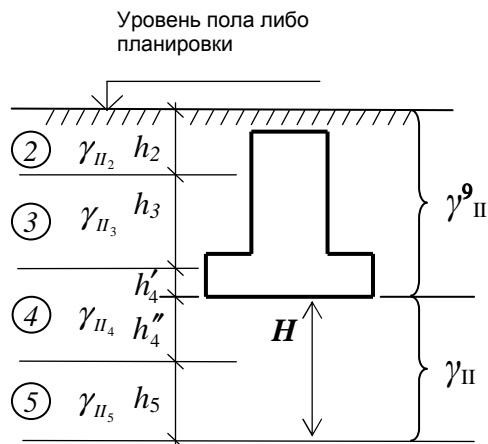


Рис. 8 – Схема к расчету удельных весов грунта, расположенных выше и ниже подошвы фундамента

Глубину влияния фундамента определим ориентировочно, как $H = 6 \cdot b_0$.

При без подвальном варианте здания $d_b = 0$.

Список источников

При выполнении практических занятий студентам рекомендуется пользоваться следующей технической литературой:

1. Шутенко Л. Н., Лупан Ю. Т., Рудь А. Г. Свайные фундаменты. Курсовое и дипломное проектирование. – К.: УМК ВО, 1992. – 202 с.
2. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд / Мінрегіонбуд України. – К., 2009. – 86 с.
3. СНиП 2.02.03.-85. Свайные фундаменты. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 48 с.
4. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Н. Г. Герсевича. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с.
5. Веселов В. А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990. – 303 с.
6. ДСТУ Б А.2.4-7-95. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – К., 2009. – 54 с.
7. Поправки до ДСТУ Б А.2.4-7-95 (ГОСТ 21.501-93). «СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
8. ДСТУ 1.5:2003. Правила побудови, викладення, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів (ISO/IEC Directives – Part.2:200, NEQ).
9. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. НИИОСП. Москва. 2005 г.
10. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.
11. Справочник проектировщика. Основания и фундаменты. – М.: Высшая школа, 1991. – 383 с.

2. Перечень теоретических вопросов для самоконтроля

1. Какие вопросы рассматривает механика грунтов?
2. Что называется грунтом?
3. Виды грунтов и их классификация по гранулометрическому составу.
4. Что такое пластичность, связность, ползучесть, текучесть, набухаемость, усадка, размокаемость, водонепроницаемость, тиксотропность?
5. Структура, текстура, связность грунтов. Их виды.
6. Физические характеристики грунтов (наименования, обозначения, размерности).
7. Классификация песчаных грунтов по плотности сложения и водосодержанию.
8. Классификация пылевато-глинистых грунтов по виду и консистенции.
9. Свойства пылевато-глинистых грунтов: пластичность, текучесть, просадочность, набухаемость, сжимаемость, сопротивление сдвигу.
10. Механические свойства грунтов. Закон Шарля-Кулона и его применение к сдвиговым испытаниям грунтов.
11. Виды воды в грунте и их свойства.
12. Закон ламинарной фильтрации Дарси.
13. Грунт как трехфазная система.
14. Расчет вертикальных напряжений по оси, проходящей через центр площадки загрузки.
15. Распределение напряжений в грунте от местной равномерно распределенной нагрузки.
16. Распределение напряжений по подошве фундамента (контактная задана).
17. Определение напряжений в грунте по методу угловых точек.
18. Фазы напряженно-деформированного состояния основания.
19. Виды предельных состояний.
20. Что такое природное давление грунта? Формулы расчета.
21. Что такое природное и дополнительное давления?
22. Вычисление нормативных и расчетных характеристик грунтов по таблицам СНиП, ДБН.
23. Расчет основания по деформациям. Цель расчета.

24. Общий принцип расчета осадки фундамента методом послойного суммирования.
25. Классификация фундаментов на естественном основании. Название и назначение отдельных частей фундамента.
26. Типы фундаментов на естественном основании.
27. Конструктивные сечения фундаментов на естественном основании.
28. Стадии проектирования, Система «основание-фундамент-здание», ее составные части и взаимодействие.
29. Работа фундамента на естественном основании.
30. Расчетная схема фундамента на естественном основании.
31. Расчетное сопротивление грунта. Определение, формула.
32. Глубина заложения фундамента на естественном основании.
33. Формулы расчета ширины подошвы фундамента на естественном основании.
34. Расчет фактических напряжений под подошвой фундаментов на естественном основании.
35. Проверка правильности подбора ширины подошвы вне центрено нагруженного фундамента.
36. Расчет основания по деформациям. Цель расчета.
37. Общий принцип расчета осадки фундамента методом послойного суммирования.
38. Виды деформаций зданий и сооружений.
39. Гидроизоляция подвальных помещений.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання практичних занять
з курсу

«Підвалини, фундаменти, механіка ґрунтів»

(для студентів 4 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки
6.060101 «Будівництво» спеціальності МБГ)

(Рос. мовою)

Укладачі: **БРОНЖАСВ** Михайло Федорович,
МІШУРОВА Тетяна Віталіївна

Відповідальний за випуск: *О. Г. Рудь*

Редактор: *З. І. Зайцева*

Комп'ютерне верстання: *К. А. Алексанян*

План 2010, поз. 8М

Підп. до друку 20.06.2011 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум.-друк. арк. 0,5

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач

Харківська національна академія міського господарства

вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничій діяльності:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.